

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-311110

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月19日

G 01 B 11/30

F-8304-2F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 熱線異常検出方法および装置

⑯ 特 願 昭62-147339

⑰ 出 願 昭62(1987)6月13日

⑱ 発 明 者 山 村 外 茂 男 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

⑲ 発 明 者 古 井 勝 己 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

⑳ 発 明 者 額 元 勝 美 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

㉑ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

㉒ 代 理 人 弁理士 鎌 田 文 二

明 細 書

1. 発明の名称

熱線異常検出方法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) 走行する熱線の外形異常を投光器と受光センサにより検出する方法において、熱線の外形を受光センサに投影するための投光器の投光軸を、熱線の熱角とほぼ平行する平行光線とし、受光センサは一对として、熱線の正常部においては両受光センサの受光量がほぼ等しくなり、熱線の異常部においては両受光センサの受光量が異なることにより熱線の異常を検出することを特徴とする熱線異常検出方法。

(2) 走行する熱線の外形異常を投光器と受光センサにより検出する装置において、熱線の外形を受光センサに投影するための投光器の投光軸を熱線の熱角とほぼ平行する平行光線とし、受光センサは一对として、この両受光センサを投光軸と直角の方向にピッチ l (mm)で配置し、熱線の熱ピッチを P (mm)とし、最外層の熱本数を N (本)、

最外層の厚さを D (mm)、熱線の熱角 α (°)、熱線軸と投光軸のなす角を θ (°)、とし、熱りによる外形変化の一致する角度 β (°)、 K を任意の整数としたとき、

$$\beta = \tan^{-1} \{ l / (KP/N) \}$$

$$\alpha = \tan^{-1} (\pi D/P)$$

としたことを特徴とする熱線異常検出装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明はワイヤロープ鋼索メッキ鋼線、送電線などの熱線における異常部の検出方法および検出装置に関するものである。

〔従来の技術およびその問題点〕

従来、ワイヤロープなどの熱線における外形異常の検出は、規定された貫通孔を巡すなどの検出法で行なうのが一般的であった。

この検出法の場合、熱線を検査用貫通孔に通して異常を検出するものであり、この貫通孔の直径は検出しようとする外径異常部の直径より小さく、かつ、正常部の直径より大きくする必要があるが、

第9図のような異常部2が熱線1の一部にある場合や、第10図に示す熱線1において同図のⅠ、Ⅱに示すような異常部2のある部分と、Ⅰに示す正常部との差は直径としてはきわめて小さい。従って検査用貫通孔の直径も小さくしなければならぬため正常部が貫通孔に接触して接触腐蝕が発生し易く品質問題を引起すおそれがある。また、接触抵抗、振動による誤動作の問題もあり、これを防止するため、検査用貫通孔の直径を大きくすると、外形異常が検出できない。

上記のような接触式の欠点を補うために、第7図、第8図に示すような光式の非接触外形異常検出装置が開発されている。

上記の装置は軸方向に移動する被測定物3の一例に2個の受光センサ4を配置し、他例にはランプ5の光線をレンズ6により平行光線として鏡箱7の前面の開口から各受光センサ4に向けて発する投光器8を設け、各センサ4の出力信号を差動アンプ9を経て信号処理装置10に伝えるようにしたものである。

- 3 -

状を示すもの、Ⅳは矢印Cの方向すなわち、軸芯に直角の方向から見た形状を示すものである。

熱線1を第6図のように直線4の素線15からなるものとすれば、第5図Ⅰの半円状の外径変化の高さhが素線15の直径dの0.5 dとなり、第5図Ⅱの外径変化の高さh、は0.031 dとなる。

これに対して第5図Ⅳの外径変化の高さh、は0.134 dであるから、ⅡにおいてⅣの約4倍の顕在化、ⅢにおいてⅣの約1/3の平滑化となる。

熱線の場合、軸芯に直角方向においても、上記第5図ⅣのC視の図に示すように外径が常に変化するため前記した第7図、第8図に示す方法を用いての異常の検出は困難である。

また、隣接素線15間に形成される谷の部分に第9図のように異常部2がある場合や第10図のⅠ、Ⅱのような異常部2がある場合も検出不可能である。

(問題点を解決するための手段)

上記の問題点を解決するために、この発明は熱線の外形を受光センサに投影するための投光器の

この装置では被測定物3の正常部が両方のセンサ4の前を通過している間は両センサ4に達する光線の量は殆ど等しく、両センサ4の出力はバランスしているため、差動アンプ9の出力は小さいが、第8図のように異常部11が一方のセンサ4の前を通過するとこのセンサ4への光線の量が減少して両センサ4の出力のバランスが崩れ、差動アンプ9からは大きな出力信号が信号処理装置10に送られる。

被測定物3が単純の場合は正常部の直径は全長に亘り一定であるから、上記のような検査方法は有効である。

しかし、熱線の場合は、以下に説明するような熱線の形状のために上記のような従来方法では異常部の検出は困難である。

第5図は熱線に対する透視方向により、その外径変化が異なることを示したものである。

この図のⅠは熱線1の側面図で、Ⅲは矢印Aの方向すなわち、熱方向から見た形状、Ⅱは矢印Bの方向、すなわち熱方向に直角の方向から見た形

- 4 -

状を、熱線の熱角とほぼ平行する平行光線とし、受光センサは一対として、熱線の正常部においては両受光センサの受光量がほぼ等しくなり、熱線の異常部においては両受光センサの受光量が異なることにより熱線の異常を検出する方法および検出装置を提供するものである。

(作用)

この発明は上記の通りであり、発光する熱線を受光センサと投光器の間に位置させることにより、熱線の形状は受光センサに投影される。

熱線の正常部が通過している間は両受光センサに投影されている熱線の影はほぼ等しくかつ規則正しく変化しているので、両センサからの出力はバランスしている。

しかし、熱線の異常部が通過すると、両センサの出力がアンバランスとなり、これを差動アンプが検出して異常信号を発することにより、熱線の異常部が検出される。

(実施例)

第1図第3図はこの発明の実施例を示すもので、

21は基台、22はその上に取付た旋回台で、垂直軸の回りに回転し、任意の位置で基台21に固定し得る。

上記の旋回台22上には上向きコ字形の検出ヘッド23を固定し、このヘッド23の一方の上向部を受光部24、他方の上向部を投光部25とする。

受光部24には2本の検出の受光センサ26を第3図の1の間隔で配置する。また、投光部25には第2図に示すようにランプ27と、その光線を平行光線として両受光センサ26へ向けて発するようにするレンズ28を設ける。

また、各受光センサ26の出力信号を差動アンプ29を経て信号処理装置30に伝えるようにする。

第3図1、2は照準軸と素線の傾斜角とセンサ投光軸の説明図で、前記第6図に示す5本の素線15からなる照準1の場合を示している。

この図で、Pは1本の素線15の回りピッチであり、素線15の本数をNとすると、 P/N は外

形変化ピッチとなる。

いま、素線15の軸芯を結ぶ円周の直径を n とすると、素線を第6図のようにDとし、投光軸18の傾斜角を β とし、素線1の中心線に対する素線15のなす角を θ とする。

第3図2の直角三角形において $\alpha = \tan^{-1} \frac{nD}{P}$ となる。

従って上記のように投光軸18と素線1の軸線に平行の直線となす角を β とし、 $\beta = \alpha$ とし、Kは任意の整数(実施例では2)とすれば

$$\beta = \alpha + \frac{1}{2} \{ 2 / (KP/N) \}$$

また、

$$\beta - 10^\circ \leq \theta \leq \beta + 10^\circ$$

のときが最も効果的である。

この発明の場合は上記で明らかなように、第5図1の外形変化ピッチを検出するものであるから、第4図4、5の作用となる。すなわち、第4図4のような正常部の場合は左右の受光センサ26の受光量はほぼ等しくバランスしているため第2図の差動アンプ29の出力信号はきわめて小さ

- 7 -

いが、例のように異常部2があると、受光量の差はD、のように非常に大きくなり、差動アンプ29の出力信号も十分に大きくなる。

しかし、投光軸を従来のように軸線と直角にすると、第5図4の外形変化ピッチとなるから第4図4、5の作用となる。

この場合、異常部2があってもD、のように受光量の差による異常信号は非常に小さく、差動アンプ29の出力信号も小さいので異常部2の検出が正確にできないおそれがある。

以下に0.2 ϕ の素線を4本巻いて照準をつくり、この照準の7本を巻き合わせて複照準としたものをこの発明の方法と従来の方法により検出した結果を信号SとノイズNの比すなわちSN比として以下に示す。

SN比

$\theta > \beta + 10^\circ$	0.8~1.5	この発明によるSN比の範囲
$\theta = \beta + 10^\circ$	2.0~2.5	
$\theta = \beta$	3.0~4.0	
$\theta = \beta - 10^\circ$	2.0~2.5	

- 8 -

$$\theta = \beta - 10^\circ \quad 0.8 \sim 1.5$$

上記のうち、この発明によるSN比はどれも2.0~4.0の範囲となり、他の方法によるSN比の0.8~1.5を大きく上まわっている。

(効果)

この発明は上記のように、走行する照準を受光センサと投光部の間に位置させることにより、照準の形状を受光センサに投影させるものであるが、投光部の投光軸を照準軸とほぼ平行する平行光線とし、受光センサは一封として、照準の正常部においては両受光センサの受光量がほぼ等しくなり、照準の異常部においては両受光センサの受光量が異なることにより照準の異常を検出するようにしたので、外径の変化としては現れないために、従来の検出不可能であった照準や複照準の磨不良による外形異常を検出することができる。しかも、この検出は照準の走行中に非接触で行なうので、全長に亘る品質管理が可能となるなどの効果がある。

4. 図面の簡単な説明

- 9 -

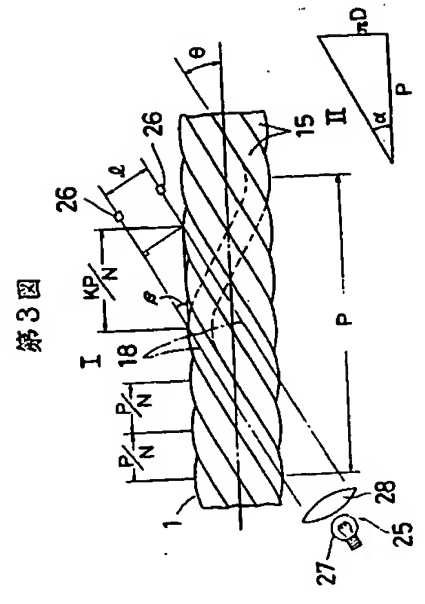
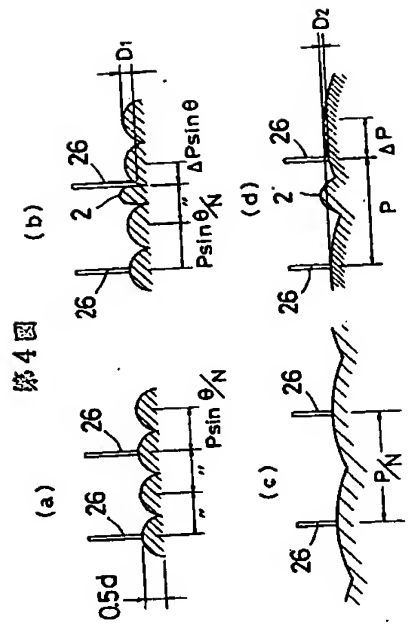
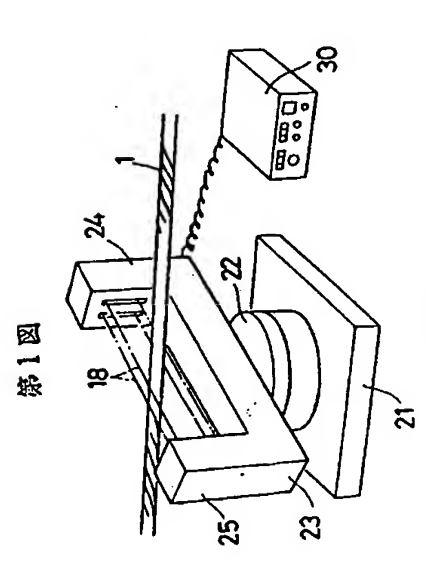
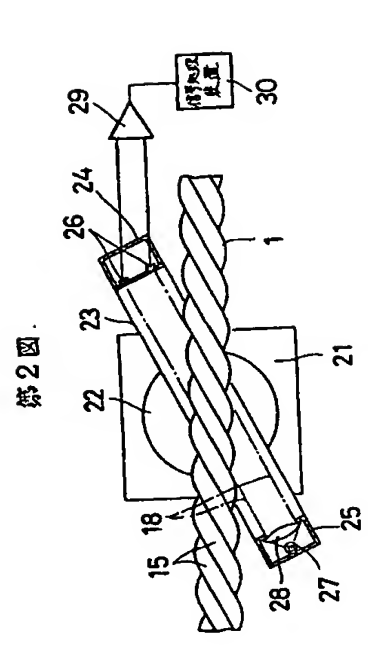
- 10 -

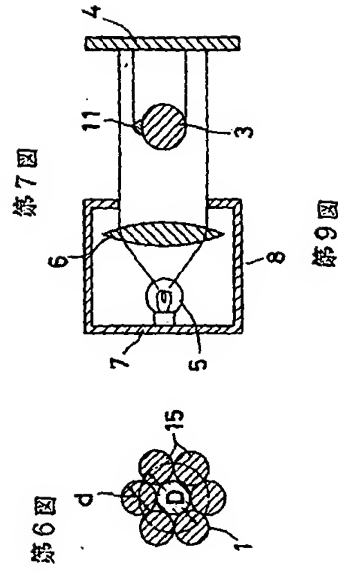
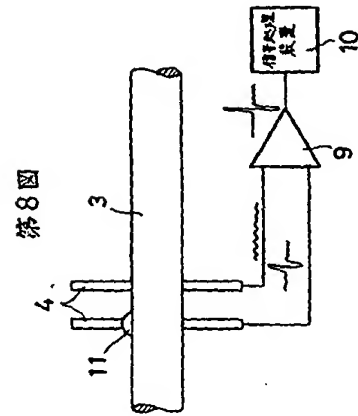
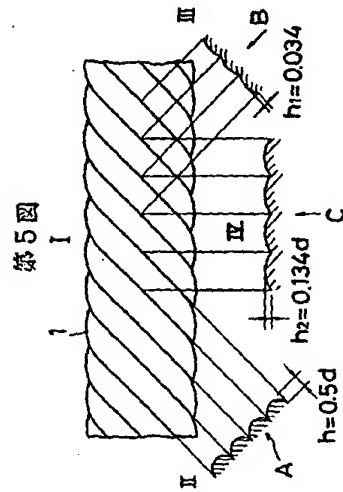
第1図はこの発明の一実施例を示す斜視図、第2図は同上の一部横断平面図、第3図は熱線と投光軸と受光センサの関係を示す平面図、第4図a～dはこの発明の作用を示す拡大断面図、第5図1～IVは熱線の側面図とその各方向から見た外形図、第6図は熱線の一例を示す横断面図、第7図は従来の検出装置の一例を示す縦断正面図、第8図は同上の側面図、第9図は異常部を有する熱線の側面図、第10図I、II、IIIは熱線の正常部と異常部を示す横断面図である。

25……投光部、26……受光センサ、27……ランプ、28……レンズ、29……発熱アンパ、30……信号処理装置。

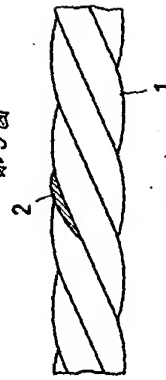
特許出願人 住友電気工業株式会社

代理人 雄 田 文 二

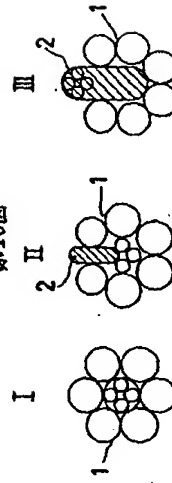




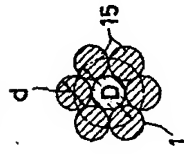
第9圖



第10圖



第6圖



特開昭63-311110(7)

手続補正書(方式)

補正の内容

昭和62年 8月24日

特許庁長官 小川 邦 夫 殿



1. 明細書第11頁4行目から6行目の「第5図
...外形図、」を「第5図は機線の外形説明図、」
と補正します。

1. 事件の表示

昭和62年 特許願 第147339号

2. 発明の名称

燃焼異常検出方法および装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 大阪市東区北浜5丁目15番地
氏名(名称) (213) 住友電気工業株式会社

4. 代理人

大阪市南区日本橋1丁目18番12号

住所 〒542 大阪市南区日本橋1丁目18番12号

氏名 (7420) 弁護士 鎌田 文

電話大阪 06(631)0021 (代)



5. 補正命令の日付

昭和62年 8月25日 (発送日)

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄

8. 補正の内容

別紙の通り



方式
審査

